

# **Opis techniczny konstrukcyjny – Wzmocnienie stropu pod urządzenia w rozdzielni elektrycznej na IV piętrze**

## **1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany dotyczący wzmocnienia stropu dla ustawienia aparatu UPS oraz akumulatory w pomieszczeniu A.5.18 w Specjalistycznym Szpitalu Wojewódzkim w Ciechanowie.

## **2. Rozwiązania techniczne**

Ze względu na niewystarczającą nośność stropu dla przeniesienia obciążeń związanych z przewidywanymi urządzeniami konieczne jest wzmocnienie konstrukcji stropu. Założono, że ciężar urządzeń zostanie w całości przeniesiony przez nową konstrukcję.

Przyjęto wzmocnienie stropu w sposób polegający na wykonaniu w stropie, w przestrzeni pustaków stropowych 3 belek żelbetowych. Belki należy usytuować pod urządzeniem UPS oraz akumulatorami, w miejscu gdzie znajdują się pustaki stropu Akermana. Zastosowano beton B25 i stal zbrojeniową AIII. Do połączenia zbrojenia belek żelbetowych z istniejącymi elementami żelbetowych konstrukcji przyjęto pręty klejane typu Hilti.

## **3. Wskazówki dotyczące kolejności i sposobu wykonania**

- Usunąć ze stropu wszystkie warstwy posadzkowe.
- Wyznaczyć rozmieszczenie belek żelbetowych, sprawdzając czy przyjęte rozmieszczenie odpowiada rzeczywistemu usytuowaniu pustaków.
- W pomieszczenia niższej kondygnacji na powierzchni wzmocnienia wykonać podszalowanie z płyty szalunkowej podpartej stemplami dla ochrony przed spadaniem okruszków tynki i przesiąkaniu wody z betonu.
- Skuć warstwy nadlewek w posadzce.
- Wyciąć bruzdy w pustakach stropowych nie przecinając spodu pustaków.
- W istniejących żelbetowych elementach konstrukcyjnych wkleić pręty zbrojeniowe typu Hilti.
- Ułożyć zbrojenie belek i ułożyć mieszankę betonową.
- Odpowiednio pielęgnować świeży beton.
- Odbudować nowe warstwy posadzkowe.

## **4. Uwagi**

- Roboty budowlane wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP, zasadami sztuki budowlanej oraz pod nadzorem osoby uprawnionej do prowadzenia robót.

## **5. Obliczenia**

### **Obciążenia**

Obciążenie od urządzenia UPS wynoszące 2,5 kN, zawiera się w obciążeniu użytkowym przyjętym w danym pomieszczeniu.

Obciążenia od akumulatorów: 10 kN

Obciążenie od akumulatorów przyjęto jako siłę skupioną równą 1/3 ciężaru urządzenia: 3,5 kN

Obciążenie ze stropu Akermanna:

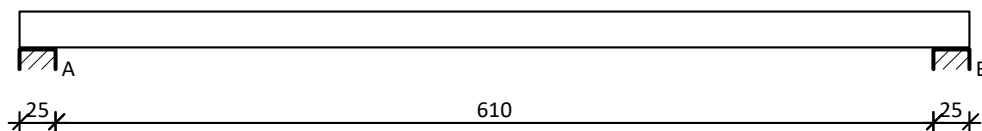
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Płyta - Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 0,25 m [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,25m]	6,25	1,10	--	6,88
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,015 m [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,015m]	0,28	1,30	--	0,36
3.	Gładź cementowa - Warstwa cementowa grub. 0,05 m [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	1,05	1,30	--	1,37
4.	Posadzka [0,440kN/m <sup>2</sup> ]	0,44	1,30	--	0,57
$\Sigma$ :		<b>8,02</b>	<b>1,14</b>	--	<b>9,18</b>

Obciążenie użytkowe:  $p = 3,5 \frac{kN}{m^2}$

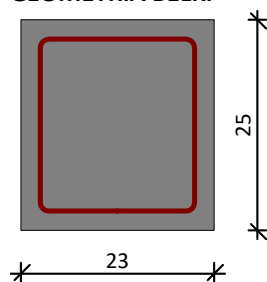
Obciążenie przypadające na jedną belkę zebrano z rozstawu belek wynoszącego 0,31 m.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Ze stropu szer.0,31 m [8,020kN/m <sup>2</sup> ·0,31m]	2,49	1,14	--	2,84
2.	Użytkowe szer.0,31 m [3,500kN/m <sup>2</sup> ·0,31m]	1,08	1,30	--	1,40
$\Sigma$ :		<b>3,57</b>	<b>1,19</b>	--	<b>4,24</b>

#### SZKIC BELKI



#### GEOMETRIA BELKI



#### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b_w = 23,0$  cm

Wysokość przekroju  $h = 25,0$  cm

Rodzaj belki: monolityczna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

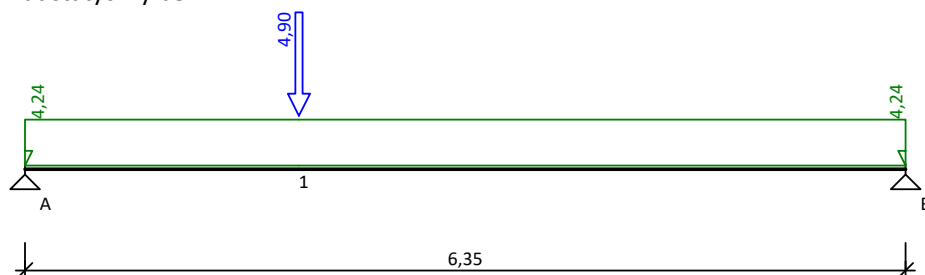
Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.	Zasięg [m]
-----	-----------------	-----------	------------	-------	----------	------------

1. Ze stropu	2,49	1,14	--	2,84	cała belka
2. Użytkowe	1,08	1,30	0,50	1,40	cała belka
Σ:	3,57	1,19		4,24	

#### Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$F_k$	$x$ [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$F_d$
1.	Obciążenie od akumulatorów	3,50	1,85	1,40	--	4,90

Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)** →  $f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

##### Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)** →  $f_{yk} = 410$  MPa,  $f_{yd} = 350$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 12$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16$  mm

##### Strzemiona:

Klasa stali **A-0 (St0S-b)** →  $f_{yk} = 220$  MPa,  $f_{yd} = 190$  MPa,  $f_{tk} = 300$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

##### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20$  mm

#### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

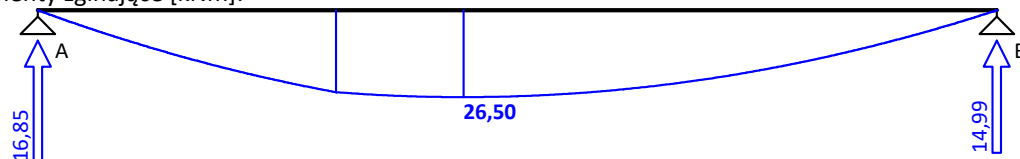
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

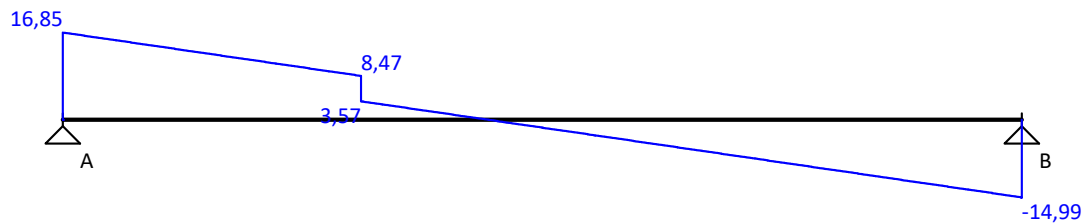
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

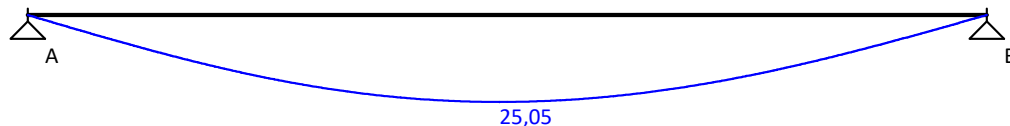
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

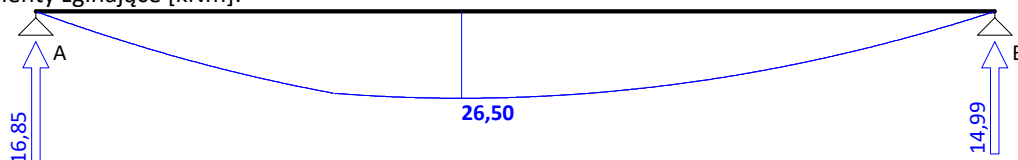


Ugięcia [mm]:

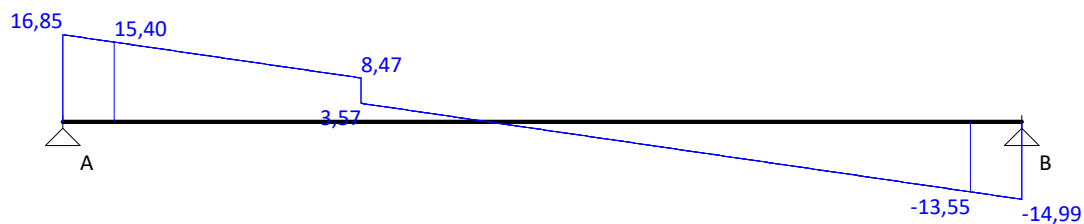


**Obwiednia sił wewnętrznych**

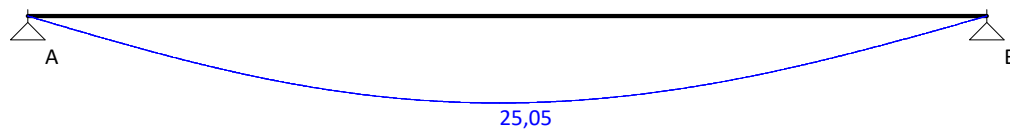
Momenty zginające [kNm]:



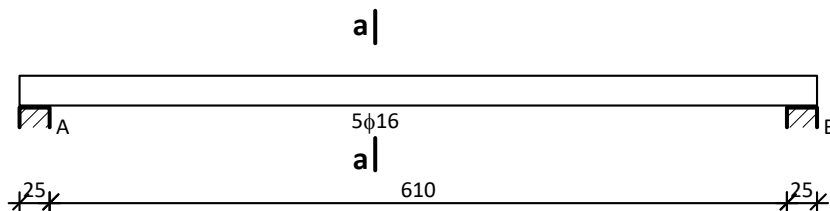
Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



**WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002**



**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 26,50$  kNm

Przyjęto indywidualnie dołem  $5\phi 16$  o  $A_s = 10,05$  cm<sup>2</sup> ( $\rho = 2,02\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 26,50$  kNm <  $M_{Rd} = 55,74$  kNm (47,5%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{sd} = 15,40$  kN

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami dwuciętymi  $\phi 6$  co 160 mm na całej długości przęsła

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{sd} = 15,40 \text{ kN} < V_{Rd1} = 38,50 \text{ kN}$  (40,0%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 21,62 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 18,92 \text{ kNm}$

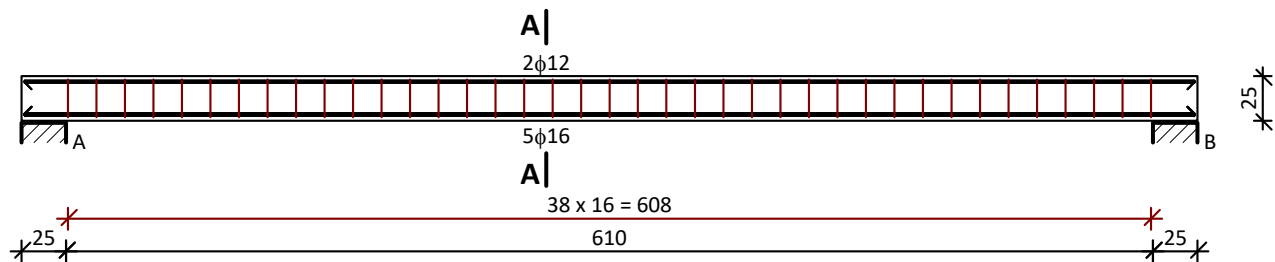
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,058 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (19,2%)

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 25,05 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$  (83,5%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk,lt} = 11,65 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

#### SZKIC ZBROJENIA



Ciechanów Sierpień 2020